

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07327141**

(43) Date of publication of application: **12.12.95**

(51) Int. Cl		H04N 1/60 B41J 2/525 B41J 5/30 H04N 1/40 B41J 3/00
(21) Application number:	07130490	(71) Applicant: CANON INC
(62) Division of application:	60131410	
(22) Date of filing:	17.06.85	(72) Inventor: SASAKI TAKU UDAGAWA YOSHIRO

(54) [Title] **COLOR IMAGE SIGNAL PROCESSING METHOD**

(57) [Abstract]

[PURPOSE] To generate image data on which a saturation component in a high lightness section and a low lightness section is reflected by compressing the lightness component of input color image data so as to compress the saturation component.

[CONSTITUTION] To achieve the above objects, in a image processing method, color image data showing an input image is input, based on a color reproducing range concerning the input image and another color reproducing range concerning an output image, the lightness component is compressed first and then the saturation component is compressed so that an entire color image data is in the color reproducing range of the output apparatus.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-327141

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/60				
B 4 1 J 2/525				
5/30	C			
			H 0 4 N 1/ 40	D
			B 4 1 J 3/ 00	B
審査請求 有 発明の数 1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-130490
(62) 分割の表示 特願昭60-131410の分割
(22) 出願日 昭和60年(1985)6月17日

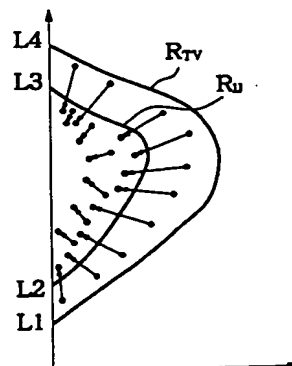
(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72) 発明者 佐々木 卓
神奈川県川崎市高津区下野毛770番地キヤ
ノン株式会社玉川事業所内
(72) 発明者 宇田川 善郎
神奈川県川崎市高津区下野毛770番地キヤ
ノン株式会社玉川事業所内
(74) 代理人 弁理士 丸島 健一

(54) 【発明の名称】 カラー画像信号処理方法

(57) 【要約】

【目的】 入力色画像データの明度成分を圧縮してから彩度成分を圧縮することにより高明度及び低明度部における彩度成分が反映した画像データを生成できるようにすることを目的とする。

【構成】 上記目的を達成するために本願発明の画像処理方法は入力画像を示す色画像データを入力し、前記入力画像に関する色再現範囲と、出力装置に関する色再現範囲に基づき、まず、前記色画像データの明度成分を圧縮し、次に彩度成分を圧縮することにより該明度及び彩度につき圧縮された色画像データが前記出力装置の色再現範囲内になるようにすることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像を示す色画像データを入力し、前記入力画像に関する色再現範囲と、出力装置に関する色再現範囲に基づき、

まず、前記色画像データの明度成分を圧縮し、次に彩度成分を圧縮することにより該明度及び彩度につき圧縮された色画像データが前記出力装置の色再現範囲内になるようにすることを特徴とする画像信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はカラー画像信号を処理するカラー画像信号処理方法に関し、特にテレビジョン画像信号等の明度、彩度の再現範囲が広い入力系のカラー画像信号をカラープリンタなどの上記再現範囲の狭い出力系のカラー画像信号に変換するカラー画像信号処理方法に関する。

【0002】

【従来技術】 例えば図2に示すように、たて軸に明度L*をとり、よこ軸に彩度

【0003】

【外1】

$$C^* = \sqrt{u^{*2} + v^{*2}}$$

をとって、テレビジョンにおける赤色相

【0004】

【外2】

$$(\tan^{-1} \frac{v}{u} - 70^\circ)$$

の色再現範囲 R_{TV} とインクジェットプリンタの再現範囲 R_{IJ} を比べると前者の方がはるかに広い。従ってテレビジョンの画像とインクジェットプリンタで再現する場合、範囲 R_{TV} の範囲 R_{IJ} を除く部分は、その境界線上に凝縮してしまい極めて不自然な画像となっていた。

【0005】 そこで、従来は特開昭60-105376号公報に記載されているように、色再現範囲外の入力画像データは、等輝度面において入力画像データを同一色相における境界線上に圧縮していた。

【0006】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、上記従来例では入力画像データの明度成分について出力装

置の色再現範囲に基づき圧縮していないので、例えば、出力装置の色再現範囲外に存在する高明度部や低明度部の画像データの彩度成分は無彩色データに圧縮されてしまっていた。

【0007】 即ち、高明度部及び低明度部の彩度成分を再現することができないという問題点があった。

【0008】 本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、入力色画像データの明度成分を圧縮してから彩度成分を圧縮することにより、高明度及び低明度における彩度成分が反映した画像データを生成できるようにすることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段及び作用】 上記目的を達成するために本発明の画像信号処理装置は以下のような構成を有する。

【0010】

【実施例】 本発明をカラーテレビジョン信号をインクジェットプリンタでプリントするインクジェットビデオプリンタに適用した場合の信号処理でブロック図を図1に示す。

【0011】 図において5R、5G、5Bは、夫々R、G、Bのカラーテレビジョン信号の入力端子、10は圧縮写像を行う圧縮ROM (Read Only Memory) でその機能はRGB→Luv*変換部11、階調(明度)圧縮部13、彩度圧縮部15、Luv*→R' G' B'変換部17に分けられる。20は加色法3原色の信号R'、G'、B'を夫々印刷用の減色法3原色のシアンC、マゼンタM、イエロYの各信号に対数変換する対数変換ROM30は不斉色除去を行うマスキングROM、40C、40M、40Yはデジタル信号をインクジェットヘッド駆動用のアナログ信号に変換するデジタル・アナログ(D/A)変換部、50C、50M、50Yはインクジェットヘッドを夫々示す。

【0012】 以下動作説明する。

【0013】 テレビジョンの画素ごとのRGB信号は、次式に従いRGB→Luv*変換部11でLuv*に変換される。

【0014】

【外3】

$$(1) \left\{ \begin{array}{l} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \quad A = \begin{bmatrix} 0.6067, 0.1736, 0.2001 \\ 0.2988, 0.5868, 0.1144 \\ 0, 0.0661, 1.1150 \end{bmatrix} \\ \\ u' = 4X/X + 15Y + 3Z \\ v' = 9Y/X + 15Y + 3Z \\ L^* = 116 (Y/Y_0)^{1/3} - 16 \quad Y/Y_0 > 0.01 \\ \quad \quad \quad \text{但し、} Y_0 = 100 \\ L^* = 0 \quad Y/Y_0 > 0.01 \\ \quad \quad \quad \text{但し、} u_0 = 0.2009 \\ u^* = 13L^* (u' - u_0) \quad v^* = 13L^* (v' - v_0) \\ \quad \quad \quad \text{但し、} v_0 = 0.4609 \end{array} \right.$$

この L^* 、 u^* 、 v^* を、予め定めた一定の写像関数 f_L 、 f_u 、 f_v に従い階調圧縮部13、彩度圧縮部15で $L^{*'} u^{*'} v^{*'}$ へ変換し、明度及び彩度の圧縮を行う。 f_L 、 f_u 、 f_v に関しては、後に述べる。

【0015】

【外4】

$$(2) \left\{ \begin{array}{l} L^{*'} = f_L (L^*, u^*, v^*) \\ u^{*'} = f_u (L^*, u^*, v^*) \\ v^{*'} = f_v (L^*, u^*, v^*) \end{array} \right.$$

【0016】次に、 $L u v^{*'} \rightarrow RGB$ 変換部17で $L^{*'} u^{*'} v^{*'}$ から前出の(1)式を逆に解くことにより R' 、 G' 、 B' が計算され、 $R' G' B'$ が求められる。

【0017】以上ふりかえてみると予め決められた関数 f_L 、 f_u 、 f_v を用いて入力 RGB から出力の $R' G' B'$ が一意に決定できることがわかる。従って、以上の部分は入力のRGBをアドレス入力するテーブル変換用メモリ (ROM10) で構成することが可能である。

【0018】この $R' G' B'$ は、すでにインクジェット再現範囲の中に圧縮された信号であるから、これを対数変換ROM20濃度信号 C 、 M 、 Y へ変換し、更にマスキング部30で、これに対応したヘッド駆動電圧のデジタル値 V_c 、 V_m 、 V_y へ変換される。

【0019】尚、対数変換及びマスキングは入力をアドレスとするテーブル変換ROMで構成される。

【0020】更にD/A変換器40C、40M、40Yでヘッド駆動用のアナログ電圧に変換され、インクジェットヘッド50C、50M、50Yを駆動する。

【0021】次に、圧縮を実現する写像 f_L 、 f_u 、 f_v の決定の仕方について説明する。

【0022】まず、明度について圧縮する。図2のように、ある色相について入力系の明度の最大値、最小値を L_4 、 L_1 とし、出力系のそれらを L_3 、 L_2 とすると、入力の L^* 、 u^* 、 v^* は夫々下式に従って L^* 、 u^* 、 v^* に変換される。

【0023】

【外5】

$$\left\{ \begin{array}{l} L^{*'} = L^* + \frac{L_4 - L_1}{L_3 - L_2} \cdot (L^* - L_1) \\ u^{*'} = u^* \\ v^{*'} = v^* \end{array} \right.$$

と変換する。つまり明度についてのみ、入出力系の再現明度の比 (本実施例における明度についての圧縮割合に相当する) に応じて圧縮を行っている。これをすべての色相

【0024】

【外6】

$$(\theta = \tan^{-1} \frac{v^*}{u^*})$$

について行くと図3に示すように入力系の再現範囲 R_{TV} が範囲 R' に矢印で示す如く彩度 C^* を保存したまま圧縮される。

【0025】次に彩度方向へ圧縮する。

【0026】まず、ある色相 θ を考える。

【0027】

【外7】

$$(\theta = \tan^{-1} \frac{v^*}{u^*})$$

この時、ある明るさ

【0028】

50 【外8】

5

L.

に対応する領域の彩度方向の長さを l_1 、 l_2 とする。
このとき $L^* \ u^* \ v^*$ は、次のように $L^* \prime$ 、 u^*

$$\begin{cases} L^* \prime = L^* \\ u^* \prime = C^* \cdot \frac{l_1}{l_2} \times \cos \theta \\ v^* \prime = C^* \cdot \frac{l_1}{l_2} \times \sin \theta \end{cases} \quad \begin{cases} \theta = \tan^{-1} \frac{v^*}{u^*} \\ C^* = \sqrt{u^{*2} + v^{*2}} \end{cases}$$

【0030】この様に入出力系の再現彩度の比（本実施例における彩度についての圧縮割合に相当する）に応じて彩度の圧縮を行っている。

【0031】上記の方法によれば彩度変換後と変換前とで、明度を保存したまま図4の如き R' からインクジェットプリンタの再現範囲 R_{IJ} への変換が行われる。

【0032】結局、ある色相について見ると図5に示す如きカラーテレビジョン信号の色彩範囲 R_{TV} はインクジェットプリンタの再現範囲 R_{IJ} に圧縮写像される。

【0033】尚、明度、彩度の順に圧縮しているが、これは先に彩度の圧縮を行うと、明度について $L_1 \sim L_2$ 、 $L_3 \sim L_4$ の領域は R_{IJ} の再現彩度が存在しないので彩度がゼロに圧縮されてしまい、これを更に明度について圧縮しても彩度ゼロは変化しない。つまり先に彩度について圧縮しても彩度ゼロは変化しない。つまり先に彩度について圧縮を行うと、歪んだ圧縮写像が行われ、画像品質が落ちる。

【0034】一方、本実施例の如く先に明度について圧縮すると、色度図上の各点について均等な圧縮が可能となり、画像品質の劣化も少ない。

【0035】以上は圧縮の仕方の1つの方法であるが、予め再現範囲の内外の適当な数 N の代表色 ($L^* i$ 、 $u^* i$ 、 $v^* i$) ($i=1, 2 \dots N$) について変換されるべき色 ($L^* i'$ 、 $u^* i'$ 、 $v^* i'$) を定め、これらを最小2乗法によって当てはめ f_L 、 f_u 、 f_v を決定するようにしてもよい。

【0036】また、色彩系としては、 Luv^* だけでなく他の輝度-色差系の色彩系と用いても同様である。

【0037】また、先述の実施例において、圧縮ROM 10と対数変換ROM 20、マスキングROM 30を分離して、各々ROMで構成したが入力のRGBから一意に出力が決まるのであるから、これらをまとめて、1つのROMで構成してもよいし、また順番を逆にして対数変換の後、圧縮処理を行ってもよい。

【0038】このように、入力テレビジョン信号を一度インクジェットプリンタの再現範囲内に圧縮してから記録するようにしているのでインクジェットプリンタで再現できない色彩範囲が自然な形でプリンタの再現範囲に圧縮されるので、出来上がったカラー画像も極めて自然

6

$u^* \prime$ 、 $v^* \prime$ 変換される。

【0029】

【外9】

で高品質のものとなる。つまり、圧縮割合に基づき、前記入力カラー画像信号を明度及び彩度の双方につき階調を保存するように出力装置の色再現範囲内に圧縮写像を行う。

【0039】尚、入力系のカラー画像信号としてはテレビジョン信号に限らず、色彩再現範囲が出力系に対して広いものであれば、固体撮像素子からの出力信号等を用いることができる。

20 【0040】又、出力系についてもインクジェットプリンタに限らず電子写真プリンタ、サーマルプリンタ等の種々のプリンタ或は色彩再現範囲の比較的狭いディスプレイ装置等にも適用できる。

【0041】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、入力画像に関する色再現範囲と出力装置に関する色再現範囲に基づき圧縮するので、入力色画像データを出力装置で再現できる色再現範囲内の色画像データに変換することができる。

30 【0042】更に、まず入力色画像データの明度成分を圧縮してから彩度成分を圧縮するので、高明度及び低明度における出力装置の色再現範囲外の入力画像データの彩度成分を反映させて画像データを圧縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例のカラー画像信号処理ブロック図。

【図2】カラーテレビジョン信号とインクカラージェットプリンタのカラー再現範囲を示す図。

【図3】圧縮写像を説明するための説明図。

【図4】圧縮写像を説明するための説明図。

【図5】圧縮写像を説明するための説明図。

【符号の説明】

10 圧縮ROM

11 RGB→ Luv^* 変換部

13 階調圧縮部

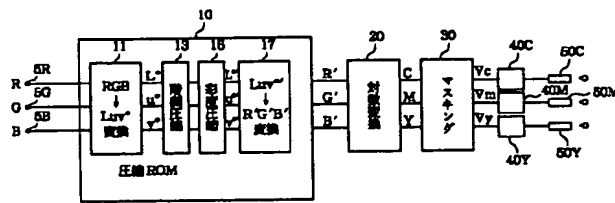
15 彩度圧縮部

17 $Luv^* \rightarrow R' G' B'$ 変換部

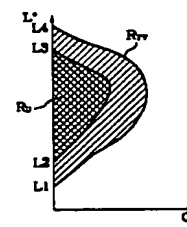
20 対数変換ROM

30 マスキングROM

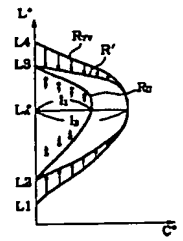
【図1】



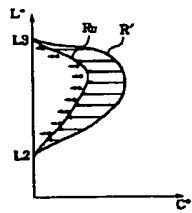
【図2】



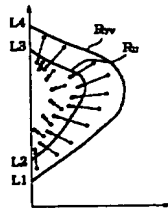
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 0 6 T 1/00

H 0 4 N 1/46

9/79

識別記号

片内整理番号

F I

技術表示箇所

0590-5L

G 0 6 F 15/62

15/66

H 0 4 N 1/46

9/79

3 1 0 A

3 1 0

Z

H